

Implementation of an intelligent Chatbot for the consultation of academic management information in a higher education institution

Dario Salinas-Lazo¹; Carmen Urquizo-Ttito²; Antonio Arroyo-Paz³

^{1,2,3}Universidad Tecnológica del Perú, Perú, u20247981@utp.edu.pe, u19209427@utp.edu.pe, c25921@utp.edu.pe

Abstract– *In the digital era, higher education faces challenges in the accessibility and efficiency of communication between students, faculty and administrative staff. This project proposes the implementation of an academic chatbot designed to answer queries about schedules, locations, teachers and other relevant issues, using artificial intelligence. The system was developed with technologies such as LangChain for natural language processing, Pandas for data manipulation, and Tkinter for the graphical interface. The structured data, stored in an Excel file, allows the chatbot to filter information and respond accurately. This approach significantly improves access to academic information, reducing administrative burden and optimizing resources.*

Keywords– *Academic chatbot, Artificial intelligence, Academic management, Natural language processing, Accessibility in higher education, Accessibility in higher education.*

Implementación de un Chatbot inteligente para la consulta de información de gestión académica en una institución de educación superior

Dario Salinas-Lazo¹; Carmen Urquiza-Tito²; Antonio Arroyo-Paz³

^{1,2,3}Universidad Tecnológica del Perú, Perú, u20247981@utp.edu.pe, u19209427@utp.edu.pe, c25921@utp.edu.pe

Resumen— En la era digital, la educación superior enfrenta desafíos en la accesibilidad y eficiencia de la comunicación entre estudiantes, docentes y personal administrativo. Este proyecto propone la implementación de un chatbot académico diseñado para responder consultas sobre horarios, ubicaciones, docentes y otras cuestiones relevantes, utilizando inteligencia artificial. El sistema fue desarrollado con tecnologías como LangChain para procesamiento de lenguaje natural, Pandas para manipulación de datos, y Tkinter para la interfaz gráfica. Los datos estructurados, almacenados en un archivo Excel, permiten al chatbot filtrar información y responder con precisión. Este enfoque mejora significativamente el acceso a información académica, reduciendo la carga administrativa y optimizando recursos.

Palabras clave— Chatbot académico, Inteligencia artificial, Gestión académica, Procesamiento de lenguaje natural, Accesibilidad en educación superior.

I. INTRODUCCIÓN

En la era digital, las tecnologías de la información y la inteligencia artificial han transformado múltiples sectores, y el ámbito educativo no es una excepción [1]. La necesidad de una comunicación rápida y precisa entre estudiantes, docentes y personal administrativo en instituciones educativas es esencial para el buen desarrollo de actividades académicas [2]. Así mismo, de acuerdo con investigaciones las interacciones entre docentes y estudiantes fuera del aula pueden llegar tener efectos positivos en las dos partes, en los docentes mejorando su enfoque en la enseñanza y en los estudiantes mejorando su aprendizaje [3]. Sin embargo, los métodos tradicionales de consulta de información, como horarios de clases, ubicaciones de aulas y disponibilidad de docentes, suelen ser lentos, poco accesibles y requieren de interacción humana, lo que consume recursos y tiempo valiosos.

En cambio, los chatbots basados en procesamiento de lenguaje natural (NLP) [4] se han convertido en una herramienta eficaz y eficiente para satisfacer estas demandas de información en tiempo real. Estudios recientes demuestran cómo los chatbots [5] en entornos educativos pueden mejorar la accesibilidad a la información, reducir la carga de trabajo de los profesores y brindar soporte inmediato y accesible para los estudiantes, lo cual respalda la relevancia de esta implementación en el proyecto [6].

Este proyecto tiene como objetivo desarrollar un chatbot capaz de responder de forma precisa y rápida a preguntas frecuentes de estudiantes y docentes sobre información académica, utilizando datos estructurados en un archivo de

horarios. El chatbot ha sido diseñado con tecnologías como LangChain [7], [8], [9], una biblioteca que permite el procesamiento avanzado de texto, y una interfaz gráfica en Python con Tkinter [10], [11], lo que facilita la interacción del usuario. Mediante la implementación de un modelo de inteligencia artificial entrenado para interpretar y responder preguntas sobre horarios, ubicaciones, docentes y aforos, el sistema permite a los usuarios acceder a la información deseada en segundos, independientemente de la disponibilidad de personal administrativo.

II. ESTADO DEL ARTE

En la actualidad, el uso de tecnologías basadas en inteligencia artificial (IA), como los chatbots, ha crecido significativamente en diversos sectores, incluyendo la educación superior. En este contexto, las instituciones educativas están adoptando soluciones tecnológicas para optimizar la gestión académica y mejorar la comunicación entre estudiantes, docentes y personal administrativo. Los chatbots, en particular, han mostrado ser efectivos para automatizar tareas rutinarias, proporcionar información en tiempo real y facilitar el acceso a datos clave como horarios, ubicaciones de clases, y notificaciones sobre el progreso académico.

Este apartado revisa los avances recientes en el uso de chatbots educativos, con el fin de identificar las tendencias tecnológicas y metodológicas relevantes para la creación de un chatbot orientado a mejorar la comunicación en la educación superior.

La investigación según el artículo [12] presenta un chatbot diseñado para asistir a estudiantes y administrativos en consultas universitarias frecuentes, como horarios, admisiones y tarifas. Utiliza procesamiento del lenguaje natural (PLN) para interpretar consultas y proporcionar respuestas basadas en una base de datos actualizable. Su impacto destaca en la mejora de la eficiencia al reducir visitas físicas y optimizar tiempos, aunque depende de la calidad de los datos y de la correcta escritura de las preguntas, lo que señala una limitación técnica importante.

El artículo según los autores [13] explora el desarrollo de un chatbot generativo basado en GPT-2 para servicios estudiantiles en universidades de Indonesia. El modelo aborda preguntas comunes en tres áreas: procedimientos de laboratorio, protestas grupales y calificaciones. Aunque el modelo GPT-2 Small alcanzó una puntuación BLEU de 0.753, demostrando precisión en respuestas relacionadas con consultas estudiantiles, la

perplejidad alta sugiere limitaciones para manejar datos nuevos. Se destaca la efectividad de técnicas como EDA y BERT para aumentar los datos y mejorar el desempeño del chatbot, sentando una base para futuras implementaciones más robustas

Este artículo [14] aborda el desarrollo de un chatbot para reducir la carga administrativa en universidades privadas, particularmente en la atención a aspirantes. Utilizando inteligencia artificial, el sistema automatiza tareas como la provisión de información sobre carreras y la programación de reuniones. Este enfoque no solo mejora la experiencia del usuario, sino que también optimiza recursos institucionales y fomenta la eficiencia en la captación de nuevos estudiantes

El artículo según los autores [15] analiza un chatbot basado en redes neuronales Seq2Seq con mecanismo de atención, diseñado para responder preguntas sobre admisiones universitarias en Indonesia. Con datos provenientes de conversaciones reales, el sistema logra una puntuación BLEU de 44.68, demostrando alta precisión en respuestas automatizadas. Este enfoque innovador permite respuestas rápidas y adaptables, mientras que futuras mejoras buscarán incorporar subpalabras específicas del idioma indonesio para aumentar su flexibilidad y aplicabilidad.

El artículo [16] revisa enfoques y tecnologías para desarrollar chatbots, incluyendo métodos declarativos, de dominio abierto, generativos y basados en recuperación. Examina herramientas clave como NLTK, TextBlob y plataformas en la nube como IBM Watson y DialogFlow, destacando las fortalezas, limitaciones y aplicaciones potenciales en tareas como atención al cliente y generación de respuestas contextuales. La integración de métodos híbridos mejora la adaptabilidad y precisión de los sistemas

Este artículo [17] presenta el LangChain como un marco de desarrollo para construir rápidamente aplicaciones basadas en modelos de lenguaje grande (LLMs). Con componentes modulares como prompts, memoria y agentes, facilita la personalización de aplicaciones para chatbots, extracción de información y agentes autónomos. Su impacto reside en la integración rápida de herramientas externas y en la automatización de procesos complejos, mejorando la implementación de soluciones de inteligencia artificial en sectores como educación y atención al cliente.

III. DISEÑO METODOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN

El estudio realizado en este artículo se centra en comprender y abordar la implementación de un chatbot académico en entornos de educación superior, con el objetivo de mejorar la accesibilidad y eficiencia en la comunicación entre estudiantes y docentes. Se exploran los beneficios de un chatbot impulsado por inteligencia artificial para responder consultas administrativas, optimizando el acceso a información clave, como horarios y disponibilidad de docentes, para maximizar la experiencia educativa de los estudiantes.

Este artículo será desarrollado en las siguientes actividades que se presentan a continuación.

TABLA I
TABLA DE ACTIVIDADES

Nº	Actividad
Actividad 1	Obtención y Preparación de datos
Actividad 2	Identificación de tecnologías y herramientas
Actividad 3	Desarrollo y Funcionamiento del chatbot
Actividad 4	Análisis de Datos

Actividad 1: Obtención y Preparación de datos

- Investigación para obtención de datos: Como primer paso, se selecciona la institución más adecuada que pueda proporcionar datos relevantes que faciliten la implementación del chatbot. Este proceso de identificación asegura que la institución cuente con la infraestructura y las características necesarias para generar un escenario confiable. Además, permite delimitar claramente el alcance de los datos a recopilar, garantizando la precisión y relevancia de la información para el análisis y el desarrollo del sistema.
- Obtención de datos: Se obtuvo la información en un archivo Excel, el cual contiene exclusivamente datos relacionados con clases presenciales. Este archivo proporciona detalles específicos sobre los cursos presenciales, lo que facilita un análisis focalizado en la planificación y distribución de recursos para este tipo de modalidad dentro de la facultad.
- Corrección en los datos: Durante el proceso de revisión, se detectaron registros dobles que podrían afectar la precisión del análisis; estos datos duplicados fueron eliminados según la necesidad, asegurando que cada entrada en el conjunto de datos sea única y precisa. Este paso fue esencial para garantizar la integridad de los datos, optimizando su calidad antes de proceder con el análisis estadístico y evaluación de resultados en el chatbot.

TABLA II
DICCIONARIO DE DATOS

Nº	Campo	Descripción
1	Curso	Nombre del curso
2	Turno	Letra de turno del curso (M: mañana - T: tarde - N: noche)
3	Ciclo	Número de ciclo que se dicta el curso
4	Inscritos	Número de alumnos que se matricularon en el curso
5	Día	Día de la semana que toca el curso
6	Hora Inicio	Hora de Inicio del curso
7	Hora Fin	Hora final en la que acaba el curso
8	Código	Código del Docente que impartirá el curso
9	Docente	Nombre del docente que impartirá el curso
10	Ubicación	Letra del edificio, piso y número del aula
11	Aforo	Número de alumnos que puede haber en un aula

B. Actividad 2: Identificación de tecnologías y herramientas

1) *Identificación de tecnologías:* Como primer paso, se identifican la sede y la facultad de interés. Esto ayuda a delimitar el alcance de los datos a recopilar y permite obtener información precisa y relevante para el análisis.

2) *Herramientas:* Se obtuvo la información en un archivo Excel

Python: Lenguaje de programación base para desarrollar la lógica del chatbot

Langchain: Biblioteca especializada en procesamiento de lenguaje natural (NLP) y cadenas de preguntas y respuestas (Q&A)

Pandas: Biblioteca para manipulación y análisis de datos.

Tkinter: Biblioteca estándar de Python para crear interfaces gráficas de usuario (GUI).

OpenAI (GPT-3.5 Turbo): Modelo de lenguaje utilizado para generar respuestas naturales y contextualizadas a las preguntas de los usuarios. [5], [18], [19], [20], [21]

Visual Studio Code: Entorno de desarrollo integrado (IDE) para programar y depurar el chatbot.

C. Actividad 3: Desarrollo y funcionamiento del chatbot

1) *Modelado de chatbot:* En la Fig.2 se muestra el Modelado base generado como primera instancia, este modelado contiene: Python: Lenguaje de programación base para desarrollar la lógica del chatbot

JLabel: Inserción de la pregunta a consultar.

Button: Contiene la palabra “Enviar”

Calendar: Muestra un calendario para poder seleccionar la fecha.

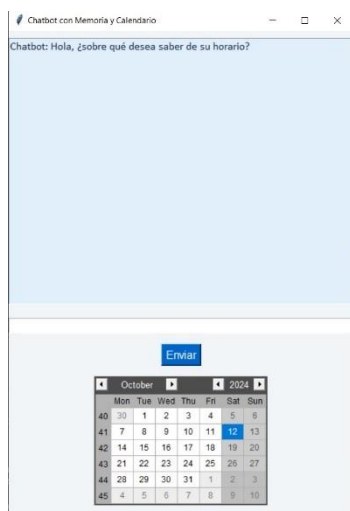


Fig. 1 Modelado base del chatbot

2) *Funcionamiento del Chatbot:* El chatbot desarrollado en este proyecto se basa en tecnologías de procesamiento del lenguaje natural (NLP) y aprendizaje automático, utilizando la biblioteca LangChain, junto con una interfaz gráfica construida en Tkinter para la interacción con los usuarios. Este chatbot ha sido diseñado específicamente para responder consultas sobre horarios en el contexto de una institución educativa.

a) *Carga de Datos:* El chatbot lee el archivo excel, el cual contiene la información estructurada de los cursos, tales como nombres de las asignaturas, días, horarios, docentes, ubicaciones, aforos, entre otros. Este archivo es procesado mediante pandas, permitiendo que los datos sean accesibles y filtrables por el chatbot.

b) *Indexación y Búsqueda:* Para optimizar las respuestas y hacerlas más rápidas, utilizamos FAISS [22], [23], un sistema de indexación de datos en memoria, lo cual permite realizar búsquedas eficientes en el conjunto de datos cargados. La biblioteca LangChain se encarga de crear un índice con estos datos, permitiendo que el chatbot pueda responder a preguntas específicas sin procesar todo el archivo cada vez.

c) *Interfaz Gráfica (Modelado base):* La interfaz gráfica en Tkinter permite a los usuarios interactuar directamente con el chatbot. En esta interfaz, los usuarios pueden escribir sus preguntas y recibir respuestas en tiempo real. Una imagen de esta interfaz podría ilustrar el área de entrada de texto, la zona de respuestas y el botón de envío, lo cual facilita la comprensión visual de su funcionamiento.

d) *Respuestas a Preguntas:* El chatbot interpreta las preguntas del usuario, identificando palabras clave y patrones. Cuando se hace una consulta sobre un día específico (por ejemplo, "¿Qué cursos hay el lunes?"), el chatbot filtra los cursos en función de esa fecha y muestra las clases programadas. Para preguntas más complejas, como las relacionadas con ubicaciones o docentes, el sistema usa el índice creado en FAISS para encontrar respuestas específicas.

e) *Reconocimiento de Fechas y Horarios:* El chatbot también tiene en cuenta la zona horaria de Perú, de manera que puede responder a preguntas relativas a horarios con precisión y en contexto. Por ejemplo, si un usuario pregunta "¿Qué clases hay a las 10 AM?", el chatbot realiza la búsqueda de acuerdo con la hora local especificada en el archivo horarios.xlsx.

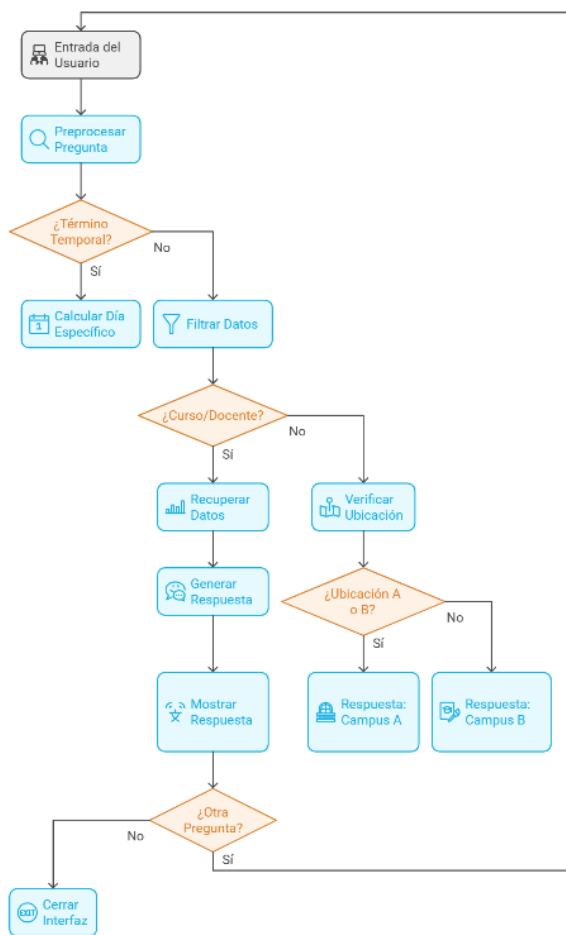


Fig. 2 Diagrama de Flujo



Fig. 4 Prueba de funcionamiento del chatbot

Actividad 4. Análisis de datos

En el análisis de datos, se utilizaron fórmulas específicas para calcular la precisión de las respuestas correctas y la tasa de coincidencia al ingresar preguntas en el chatbot. Esto permitió evaluar la exactitud y efectividad del sistema en la interpretación y resolución de consultas, asegurando así un desempeño confiable en la interacción con los usuarios.

$$\text{Precisión} = \frac{\text{RespuestasCorrectas}}{\text{TotaldeRespuestasCorrectas}} * 100 \quad (1)$$

$$\text{Tasa} = \frac{\text{CincidenciasCorrectas}}{\text{TotalIntentosAprox}} * 100 \quad (2)$$

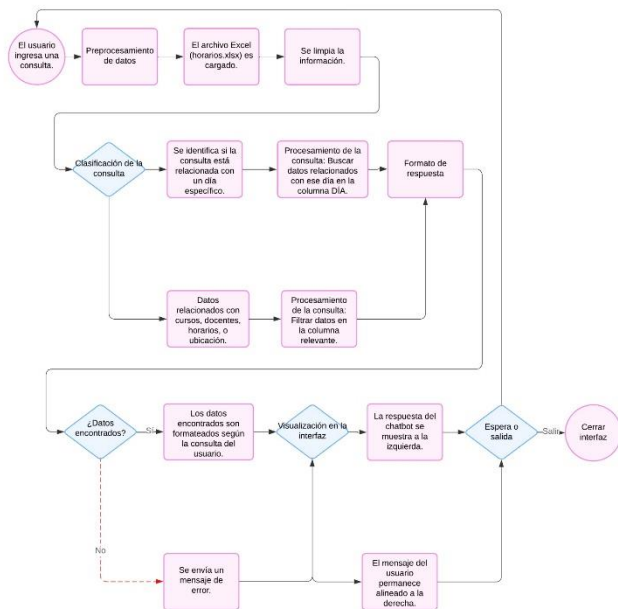


Fig. 3 Diagrama de Bloques

TABLA III.
PORCENTAJE OBTENIDO EN PREGUNTAS

Categoría	Preguntas	Precisión
Horarios de Clases	¿Qué cursos hay el lunes?	95%
	¿Qué clases están programadas los miércoles?	92%
	¿Qué cursos hay disponibles el viernes por la mañana?	90%
	¿Cuál es el horario del curso de Matemática Discreta?	88%
	¿A qué hora empieza y termina el curso de Redes y Comunicación de datos el martes?	85%
Ubicación	¿Dónde se dicta el curso de JavaScript Avanzado?	90%
	¿En qué ubicación está programada la clase de Inteligencia de Negocios?	87%
	¿Cuál es la instalación para el curso de Sistemas Operativos los jueves?	85%
	¿Dónde puedo encontrar la clase de Taller de Programación el lunes?	83%
	¿Quién es el profesor del curso de Sistemas Distribuidos?	92%
Docentes	¿Qué cursos dicta el profesor Alfaro?	89%
	¿Quién está a cargo de la clase de Gobierno de TIC?	88%

Aforo	¿Cuál es el aforo para el curso de Base de Datos?	84%
	¿Cuántos estudiantes están inscritos en el curso de Taller de programación?	83%
	¿Qué curso tiene el mayor aforo?	80%
Combinadas	¿Qué clases da el profesor Nieto el miércoles?	85%
	¿Cuáles son los cursos programados en el turno tarde?	83%
	¿Qué clases se dictan en el aula 38B0314 el jueves?	82%
Disponibilidad General	¿Qué cursos están programados en el ciclo 3?	90%
	¿Qué cursos están disponibles en la tarde los viernes?	87%
	¿Qué días está disponible el curso de Calidad de Software?	85%

Como se muestra en la Tabla 3, la precisión de las respuestas del chatbot alcanza en su mayoría un 80% y, en algunos casos, supera el 90%. Entre las preguntas que demostraron alta precisión se encuentran las siguientes:

- "¿Qué cursos hay el lunes?"
- "¿Qué clases están programadas los miércoles?"
- "¿Qué cursos hay disponibles el viernes por la mañana?"

Estas preguntas ejemplifican la capacidad del chatbot para proporcionar información académica precisa en relación con los horarios y la disponibilidad de clases.

IV. CONCLUSIONES

Este enfoque no solo mejora el acceso a la información, sino que también reduce la carga administrativa y ahorra tiempo. Tecnologías como LangChain y FAISS permiten resolver consultas con alta precisión, mejorando la experiencia de estudiantes y docentes. Estas herramientas automatizan tareas repetitivas, reducen la carga administrativa y ahorran tiempo, lo que beneficia a las instituciones al hacer más eficiente la gestión académica. Su implementación demuestra el potencial de la IA para abordar problemas específicos y sirve como base para futuros avances en la personalización y mejora de procesos educativos.

REFERENCIAS

- [1] D. Wu, J. Wang, and Z. Che, "Digital Education: Connotation, Pathway, and Trend," *Frontiers of Digital Education* 2024 1:1, vol. 1, no. 1, pp. 59–68, Jul. 2024, doi: 10.1007/S44366-024-0021-Z.
- [2] D. R. Tacca Huamán, A. L. Tacca Huamán, and R. Cuarez Cordero, "Inteligencia emocional del docente y satisfacción académica del estudiante universitario," *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, vol. 14, no. 1, p. e1085, Apr. 2020, doi: 10.19083/RIDU.2020.887.
- [3] G. Hagenauer and S. E. Volet, "Teacher-student relationship at university: an important yet under-researched field," *Oxf Rev Educ*, vol. 40, no. 3, pp. 370–388, 2014, doi: 10.1080/03054985.2014.921613.
- [4] G. Attigeri, A. Agrawal, and S. V. Kolekar, "Advanced NLP Models for Technical University Information Chatbots: Development and Comparative Analysis," *IEEE Access*, vol. 12, pp. 29633–29647, 2024, doi: 10.1109/ACCESS.2024.3368382.
- [5] M. F. Wyne, A. Farahani, and L. Zhang, "Examining ChatGPT in Educational Settings: Ethics, Challenges, and Opportunities," *ASEE*

Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings, p. Portland, doi: 10.18260/1-2--47368.

- [6] S. Triberti, R. Di Fuccio, C. Scuotto, E. Marsico, and P. Limone, "Better than my professor?" How to develop artificial intelligence tools for higher education," *Front Artif Intell*, vol. 7, p. 1329605, Apr. 2024, doi: 10.3389/FRAI.2024.1329605/BIBTEX.
- [7] M. Dean, R. R. Bond, M. F. McTear, and M. D. Mulvenna, "ChatPapers: An AI Chatbot for Interacting with Academic Research," *2023 31st Irish Conference on Artificial Intelligence and Cognitive Science, AICS 2023*, 2023, doi: 10.1109/AICS60730.2023.10470521.
- [8] L. Farinetti and L. Canale, "Chatbot Development Using LangChain: A Case Study to Foster Critical Thinking and Creativity," *Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, ITiCSE*, vol. 1, pp. 401–407, Jul. 2024, doi: 10.1145/3649217.3653557.
- [9] S. Chen and Q. Yan, "A Chatbot for Learning and Life Guide in the University Based on LangChain+ChatGLM," *2024 4th IEEE International Conference on Software Engineering and Artificial Intelligence, SEAI 2024*, pp. 271–275, Jan. 2024, doi: 10.1109/SEAI62072.2024.10674054.
- [10] B. Shivashankar, A. M. A. Sundari, H. Surendra, S. S. Atul Sai, and M. Moharir, "Deep Learning based Campus Assistive Chatbot," *CSITSS 2021 - 2021 5th International Conference on Computational Systems and Information Technology for Sustainable Solutions, Proceedings*, 2021, doi: 10.1109/CSITSS54238.2021.9683551.
- [11] R. G. Kummar, S. J. Shetty, S. N. Vishwas, P. J. Vismith Upadhya, and J. R. Munavalli, "Edu-bot: An AI based Smart Chatbot for Knowledge Management System," *CSITSS 2021 - 2021 5th International Conference on Computational Systems and Information Technology for Sustainable Solutions, Proceedings*, 2021, doi: 10.1109/CSITSS54238.2021.9683011.
- [12] P. Udupa, "Application of artificial intelligence for university information system," *Eng Appl Artif Intell*, vol. 114, Sep. 2022, doi: 10.1016/j.engappai.2022.105038.
- [13] S. Pricilia and A. S. Girsang, "Indonesian generative chatbot model for student services using GPT," *International Journal of Informatics and Communication Technology*, vol. 13, no. 1, pp. 50–56, 2024, doi: 10.11591/ijict.v13i1.pp.50-56.
- [14] W. Villegas-Ch, J. García-Ortiz, K. Mullo-Ca, S. Sánchez-Viteri, and M. Roman-Cañizares, "Implementation of a virtual assistant for the academic management of a university with the use of artificial intelligence," *Future Internet*, vol. 13, no. 4, 2021, doi: 10.3390/fi13040097.
- [15] Y. W. Chandra and S. Suyanto, "Indonesian chatbot of university admission using a question answering system based on sequence-to-sequence model," in *Procedia Computer Science*, Elsevier B.V., 2019, pp. 367–374. doi: 10.1016/j.procs.2019.08.179.
- [16] H. El Alaoui, Z. El Aouene, and V. Cavalli-Sforza, "Building Intelligent Chatbots: Tools, Technologies, and Approaches," in *2023 3rd International Conference on Innovative Research in Applied Science, Engineering and Technology, IRASET 2023*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2023, doi: 10.1109/IRASET57153.2023.10153005.
- [17] O. Topsakal and T. C. Akinci, "Creating Large Language Model Applications Utilizing LangChain: A Primer on Developing LLM Apps Fast," *International Conference on Applied Engineering and Natural Sciences*, vol. 1, no. 1, pp. 1050–1056, Jul. 2023, doi: 10.59287/icaens.1127.
- [18] O. T. Berida et al., "SMat-Bot: An Interactive Chatbot for Facilitating Students' Comprehension of Mathematics," *International Conference on Science, Engineering and Business for Driving Sustainable Development Goals, SEB4SDG 2024*, p. Aran, doi: 10.1109/SEB4SDG60871.2024.10630005.
- [19] S. Malathi, S. Hemamalini, M. Ashwin, and R. Benny, "Knowledge Navigator: Revolutionizing Education through LLMs in Generative AI," *Fusion: Practice and Applications*, vol. 16, no. 1, pp. 209–222, Jan. 2024, doi: 10.54216/FPA.160114.
- [20] M. Ghaffari, A. Akbari, and M. M. Ostani, "A User Experience Study on University of Isfahan's LMS and Exploring Features of AI-Enhanced E-Learning Platforms," *11th International and the 17th National Conference on E-Learning and E-Teaching, ICeLeT 2024*, p. Isfahan, doi: 10.1109/ICeLeT62507.2024.10493098.

- [21]H. Zhang and L. Fang, “Successful chatbot design for polytechnic students in Singapore,” *EMI Educ Media Int*, vol. 60, no. 3, pp. 224–241, Jan. 2023, doi: 10.1080/09523987.2023.2324585.
- [22]S. Prasad, H. Gupta, and A. Ghosh, “Leveraging the Potential of Large Language Models,” *Informatica (Slovenia)*, vol. 48, no. 8, pp. 1–16, May 2024, doi: 10.31449/inf.v48i8.5635.
- [23]P. Joshi *et al.*, “An End-to-End Framework for Multi-Docs Chatbot using Llama2,” *ACM International Conference Proceeding Series*, pp. 232–236, May 2024, doi: 10.1145/3660853.3660921.
- [24]T. M. . Mitchell, *Machine learning*. McGraw-Hill, 1997. Accessed: Nov. 29, 2024. [Online]. Available: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.cin.ufpe.br/~cavmj/Machine%20-%20Learning%20-%20Tom%20Mitchell.pdf>